

## Keyboard

Publication number: DE3643124  
Publication date: 1986-07-07  
Inventor: HOFFMANN HORST (DE)  
Applicant: RUF KG WILHELM (DE)  
Classification:  
~ international: H01H13/702; H01H13/703; H01H13/70; (IPC1-7):  
H01B1/24; H05K1/18; H05K3/06; H05K3/12; H01H13/70  
~ european: H01H13/702  
Application number: DE19863643124 19861217  
Priority number(s): DE19863643124 19861217

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3643124

The keyboard uses electrically conductive switching webs (16), which are arranged in the apertures (13) of a grid-like network (10), as flexible, contact-making parts. The network itself is used as a spacer which keeps the switching webs (16) away from associated switching contact surfaces when not being operated. In addition, integrated feet (15) which are likewise used as spacers can be provided in the network.

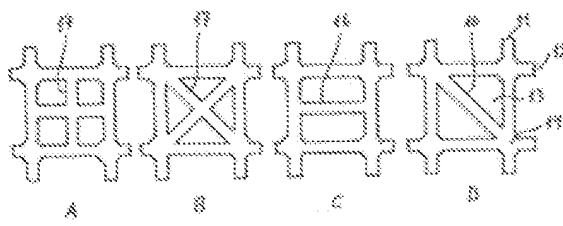


Fig.2

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3643124 A1

⑯ Int. Cl. 4:

H01H 13/70

// H05K 3/12,3/06,  
H01B 1/24,H05K 1/18

⑯ Aktenzeichen: P 36 43 124.9  
⑯ Anmeldetag: 17. 12. 86  
⑯ Offenlegungstag: 7. 7. 88

Behördeneigentum

⑦ Anmelder:

Wilhelm Ruf KG, 8000 München, DE

⑦ Vertreter:

von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von  
Bülow, T., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦ Erfinder:

Hoffmann, Horst, 8019 Glonn, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Tastatur

Die Tastatur verwendet als flexible, kontaktgebende Teile elektrisch leitfähige Schaltstege (16), die in Maschen (13) eines gitterartigen Netzes (10) angeordnet sind. Das Netz selber dient als Abstandhalter, die die Schaltstege (16) von zugeordneten Schaltkontakteflächen bei Nichtbetätigung fernhalten. Zusätzlich können in dem Netz integrierte Füße (15) vorgesehen sein, die ebenfalls als Abstandhalter dienen.

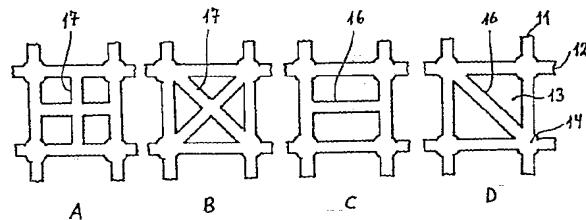


Fig. 2

DE 3643124 A1

1. Tastatur mit einer Grundplatte aus elektrisch isolierendem Material, auf dem Leiterbahnen und Schaltkontakteflächen aufgebracht sind und mit einer darüberliegenden flexiblen Schicht, die zumindest in den Schaltkontakteflächen gegenüberliegenden Bereichen elektrisch leitfähig ist und in diesen Bereichen derart verformbar ist, daß sie in Berührung mit zugeordneten Schaltkontakteflächen bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Schicht aus einem gitterartigen Netz (10) besteht, das so gegenüber der Grundplatte (1) angeordnet ist, daß den Schaltkontakteflächen (3) nur Maschen (13) des Netzes (10) gegenüberliegen und daß die Maschen (13) elektrisch leitfähige, flexible Schaltstege (16, 17) aufweisen, die im Abstand zu den Schaltkontakteflächen (3) liegen.
2. Tastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flexiblen Schaltstege (16, 17) einstückig an dem Netz (10) angeformt sind.
3. Tastatur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem gitterartigen Netz (10) und vorzugsweise an Kreuzungspunkten (14) von das gitterartige Netz bildenden Längs- und Querstäben (11, 12) Erhöhungen bzw. Füße (15) vorgesehen sind, die auf der Grundplatte (1) aufliegen.
4. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Netz (10) aus elektrisch nicht leitendem Material ist und daß nur die Schaltstege (16, 17) aus elektrisch leitfähigem Material sind oder mit einem solchen beschichtet sind.
5. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Netz (10) einschließlich der Schaltstege (16, 17) und der Füße (15) aus elektrisch leitfähigem Material ist.
6. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstege als ein längs-, quer- oder diagonal zur Masche (13) verlaufender Steg oder als Kreuz (17) zweier diagonal oder parallel zu Stäben (11, 12) der jeweiligen Maschen (13) liegender Stege ausgebildet ist.
7. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähigen Teile des Netzes (10) der Schaltstege (16, 17) und der Füße (15) aus einem mit elektrisch leitenden Partikeln versetzten Polymer, vorzugsweise aus Silikonkautschuk sind.
8. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstege (16, 17) von der Grundplatte wegweisend gewölbt sind.
9. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Grundplatte (1) abgewandten Seite des Netzes (10) eine — vorzugsweise durchsichtige — Abdeckfolie (19) aufgebracht ist.
10. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in ausgewählten Maschen des Netzes (10) Leuchtkörper, vorzugsweise lichtemittierende Dioden angeordnet sind.
11. Tastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Schaltstege (16, 17) in Durchbrüchen einer Platte oder der Deckfolie (19) Tasten (20) angeordnet sind, zum Niederdrücken der Schaltstege.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Tastatur gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Tastaturen dieser Art sind aus der US 43 01 845, US 43 65 130, DE-AS 24 48 587, DE-OS 26 49 667 und DE-GM 76 28 275 bekannt. Bei all diesen Tastaturen handelt es sich um sogenannte "Folientastaturen", bei denen eine flexible Folie oder Membran elektrisch leitfähige Schaltflächen besitzt, die gegenüberliegenden Schaltkontakteflächen auf einer Grundplatte zugeordnet sind. Zwischen dieser Folie und der Grundplatte ist dabei immer ein Abstandshalter (im deutschen Fachjargon inzwischen auch "Spacer" genannt) vorgesehen. Dieser Spacer kann seinerseits eine Folie mit Durchbrüchen sein (z. B. Folie 18 in US 43 65 130), sie kann ein rahmenartiges Stützelement sein (z. B. 63 in Fig. 12 des DE-GM 76 28 275); der Abstand kann auch durch Verformung der Folie im Bereich der Schaltkontakteflächen in Form sogenannter Druckdome erzeugt werden (z. B. 35 und 35A in Fig. 6 und 9 der DE-AS 24 48 587); schließlich können die Spacer auch aufgeklebt oder aufgedruckt sein (vgl. 26 und 42 in Fig. 1 und 4 der US 43 01 845).

Folientastaturen haben den Vorteil, daß sie sehr flach aufgebaut sein können; sie haben aber bei manchen Anwendungszwecken auch den Nachteil, daß sie sehr flach aufgebaut sein müssen. Will man nämlich auf ein und derselben Platinne (Grundplatte) sowohl eine Tastatur als auch weitere Bauelemente (Bestückung) aufbringen, so liegt die Oberkante der Bauelemente nicht in einer Ebene mit der Oberseite der Folientastatur. Man hat sich daher dadurch geholfen, daß man dem Gehäuse einen "Sprung" gegeben hat, d. h. das Gehäuse war an der Tastatur flacher als im Bereich der Bauelemente. Dies bedingt u. a. teure Formen für die Gehäuse. Auch hat man sich damit geholfen, Tastatur und Bestückung auf zwei getrennten Platinen unterzubringen und diese nur über elektrische Leitungen (Kabel) miteinander zu verbinden. Dies ist in der Herstellung aufwendig, u. a. wegen der "Verdrahtung" der beiden Platinen.

Eine dritte Lösung bestand darin, die Tastatur selbst dicker zu machen, so daß ihre Aufbauhöhe über der Grundplatte der Höhe der Bauelemente (vor allem bei SMD-Technik) oder der Lötpunkte (bei Bestückung auf der der Schaltseite gegenüberliegenden Seite der Grundplatte) entsprach. Da die üblichen Folien oder Membranen sich jedoch zerstörungsfrei nur über einen eng begrenzten Weg verformen lassen, müßte man entweder über aufwendige mechanische Führung von Tasten den gewünschten Abstand zwischen Folie und Grundplatte überbrücken, was im engeren Sinne dann keine Folientastatur mehr war. Als andere Alternative hat man statt der Folie sogenannte Schaltmatten verwendet, die aus Gummi oder Silikonkautschuk bestanden, dem elektrisch leitfähige Partikel zugemischt wurden. Solche Schaltmatten können relativ dick sein. Sie können bei einer Alternative so wirken, daß im entspannten Zustande der Matte ihr Durchgangswiderstand hoch ist und sich bei Zusammendrücken (z. B. durch Fingerdruck) deutlich erniedrigt, so daß man diese Widerstandsänderung für eine Schalterfunktion ausnutzen kann. Bei einer anderen Variante arbeitet man nach dem Prinzip der Druckdome bei der (dickeren) Schaltmatte damit, daß sie an der den Schaltkontakteflächen der Grundplatte gegenüberliegenden Stellen Ausnehmungen hat, die ggf. mit leitfähigem Material zusätzlich beschichtet sind, welche dann durch Fingerdruck und Verformung der Schaltmatte erst in elektrischen

Kontakt mit der Schaltkontaktfläche gebracht werden. Eine dritte Variante solcher dicken Schaltmatten zeigt das DE-GM 75 40 879 (vgl. insbes. Fig. 10 und 11), bei dem die elektrisch miteinander zu verbindenden Teile der Schaltkontakte (45) ständig in elektrischem Kontakt mit einer Schaltmatte (44) stehen, deren elektrischer Widerstand jedoch bei nicht betätigtem Schalter so groß ist, daß die beiden Schaltkontakte elektrisch voneinander isoliert sind. Auf der gegenüberliegenden Seite der Schaltmatte ist eine flexible Membran mit einer elektrisch leitfähigen Schicht (42), die bei Betätigung des Schalters mit der anderen Seite der Schaltmatte in Berührung gebracht wird. Der Querwiderstand (senkrecht durch die Schaltmatte hindurch) ist dabei relativ gering, so daß über diesen Weg dann die beiden Schaltkontakte elektrisch miteinander verbunden werden. Es soll dort dort keine Widerstandsänderung der Schaltmatte durch Druck auftreten.

Wesentlicher Nachteil aller dieser Tastaturen mit (dicker) Schaltmatte ist vor allem ihr hoher Preis, jedoch auch ihr hohes Gewicht, als auch das Problem, daß zumindest bei zwei der oben beschriebenen Varianten bei geöffnetem Schaltkontakt der elektrische Widerstand nicht unendlich ist, was zur Unterscheidung der Schaltzustände aufwendige Komperatoren fordert und — vor allem bei batteriebetriebenen Geräten — zu unnötigen Leistungsverlusten führt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die eingangs genannte Tastatur dahingehend zu verbessern, daß man mit geringem technischen Aufwand eine leichte betriebssichere Tastatur mit größerer Dicke (Höhe des Aufbaus über der Grundplatte) erhält.

Diese Aufgabe wird bei der gattungsbildenden Tastatur durch die im Kennzeichenteil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Kurz zusammengefaßt besteht der wesentliche Aspekt der Erfindung darin, daß statt einer Schaltfolie oder einer Schaltmatte ein gitterartiges Netz verwendet wird, dessen Maschen flexible Schaltstege aus elektrisch leitfähigem Material aufweisen. Das gitterartige Netz übernimmt dabei sozusagen die Spacer-Funktion während die Schaltstege die Funktion der Schaltflächen übernehmen, welche die Schaltkontakte auf der Grundplatte elektrisch miteinander verbinden.

Vorzugsweise sind die flexiblen Schaltstege und das gitterartige Netz einstückig.

Zusätzlich können an Kreuzungspunkten des Netzes Erhöhungen bzw. "Füße" vorgesehen sein, die ebenfalls zur Spacer-Funktion beitragen.

Das Netz samt Schaltstegen kann zunächst aus nicht leitendem Material hergestellt sein, wobei in einem späteren Arbeitsgang nur die Schaltstege mit leitfähigem Material beschichtet werden. Nach einer anderen Variante kann das gesamte Netz einschließlich der Schaltstege aus elektrisch leitfähigem Material bestehen, wobei dann natürlich dafür gesorgt werden muß, daß die Längs- und Querstäbe des Netzes keinen Kurzschluß zwischen den Leiterbahnen auf der Grundplatte hervorrufen. Dies erreicht man beispielsweise dadurch, daß die Leiterbahnen auf der Grundplatte mit einem elektrisch isolierenden Lack überdrückt werden, wobei nur die Schaltkontakte freibleiben. Statt dieses Lackes könnte man auch theoretisch eine Isolierfolie mit Aussparungen im Bereich der Schaltkontakte zwischen die Grundplatte und das Netz legen. Schließlich kann bei der Variante mit den Füßen bzw. Vorsprüngen auch

diese Füße und ggf. die Unterseiten der Längs- und Querstäbe des Netzes mit einer elektrisch isolierenden Schutzschicht überziehen. Bevorzugt ist bei der Variante mit leitfähigem Netz allerdings, den Isolierlack aufzubringen.

Die Schaltstege können als Einzelsteg parallel zu den Stäben des Netzes verlaufen, sie können auch diagonal zur Masche verlaufen. Auch können zwei Schaltstege als Kreuz vorgesehen sein, wobei die Achsen des Kreuzes diagonal in der Masche liegen können oder parallel zu den benachbarten Stäben.

Will man einen längeren Schalthub bzw. Schaltweg haben, so können die Schaltstege auch von der Grundplatte wegweisend (nach oben) gewölbt sein, womit man auch einen gewissen "Klick-Effekt" erreichen kann.

Über das Netz kann man eine dünne Abdeckfolie legen, die gegen Staub, Feuchtigkeit etc. schützt, wobei diese Folie mit den entsprechenden Tastensymbolen bedruckt ist, sowie auch mit Markierungen der räumlichen Lage der einzelnen Schaltkontakte. Die eine Masche umrundenden Längs- und Querstege des Netzes lassen sich bei ausreichend dünner Abdeckfolie auch vom Finger 20 erteilen, womit die Lage der einzelnen Schaltpunkte auch taktile erfassbar ist.

Die Deckfolie kann auch aus durchsichtigem Material sein, wobei man in die zwischen den Schaltstegen und den Stäben einer Masche verbleibenden Freiräume Beleuchtungskörper bzw. Leuchtdioden einbringen kann. Diese Leuchtdioden können auch neben der zu einem Schaltkontakt gehörenden Masche liegen.

Auch ist es möglich, bei der Tastatur nach der Erfindung mechanisch geführte Tasten vorzusehen, die auf die Schaltstege gedrückt werden und diese verformen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt

Fig. 1A und B eine Draufsicht und eine Seitenansicht des bei der Erfindung verwendeten Netzes, jedoch noch ohne Schaltstege;

Fig. 2A bis D Draufsichten auf einzelne Maschen des Netzes mit verschiedenen Varianten der Anordnung von Schaltstegen;

Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht einer Tastatur nach der Erfindung und

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Tastatur mit Tasten.

Zunächst wird auf Fig. 3 Bezug genommen.

Auf eine Grundplatte 1 aus elektrisch isolierendem Material sind Leiterbahnen 2 (z. B. aus Kupfer, Silber oder Kohlenstofflack in bekannter Weise durch siebdrucken, Ätztechnik etc.) aufgebracht. An vorbestimmten Stellen sind diese Leiterbahnen zu Schaltkontakteflächen 3 ausgebildet, beispielsweise in Form von halbkreisförmigen Verdickungen, kammartig ineinander greifenden Stückchen etc. Je ein Paar solcher Schaltkontakteflächen bildet "die Schaltkontaktefläche" eines Schaltkontakte. An der Grundplatte 1 können konventionelle Bauelemente 4 angelötet sein, wobei die Anschlußbeinchen dieser Elemente durch die Grundplatte 50 55 hindurch ragen und auf der Seite der Grundplatte 1, auf der auch die Leiterbahnen 2 aufgebracht sind, angelötet werden, wie durch den Lötpunkt 5 dargestellt. Es können statt dessen oder in Kombination damit auch sogenannte SMD-Bauteile 6 (Surface Mounted Device)

60 verwendet werden, wobei diese Bauteile dann auf der Leiterbahnseite (Oberseite) der Grundplatte aufgelötet sind. Die Grundplatte ist dabei eben, wobei sie natürlich auch aus flexilem Material wie z. B. Mylar sein kann,

die auf dem ebenen Boden eines (nicht dargestellten) Gehäuses aufliegt. Die Grundplatte hat damit einen Tastaturlbereich 7 und einen Bestückungsbereich 8. Im Tastaturlbereich sind nun in beliebiger Anordnung, üblicherweise in einer Matrix-Anordnung, verschiedene Schaltpunkte 9 angeordnet, entsprechend der Lage der Schaltkontaktflächen 3.

Bis hierher handelt es sich im Prinzip um den herkömmlichen Aufbau einer Tastatur.

Bei der Erfindung ist nun ein flexibles, gitterartiges Netz auf die Grundplatte 1 auf der Leiterbahnseite angeordnet, das aus Längsstäben 11 und Querstäben 12 (Fig. 1) besteht und dementsprechend Öffnungen bzw. Maschen 13 aufweist. Das Netz 10 ist dabei gegenüber der Grundplatte 1 so ausgerichtet, daß allen Schaltkontakte 3 jeweils genau eine Masche 13 gegenüberliegt. Vorzugsweise erfolgt die Ausrichtung so, daß die Mitte der Schaltkontakte 3 auch möglichst genau in der Mitte (Schnittpunkt der Diagonalen) der zugeordneten Masche liegt.

An den Schnittpunkten der Längs- und Querstäbe 11 und 12 kann das Netz auch noch Vorsprünge bzw. Füße 15 aufweisen, die einstückig an dem Netz ausgebildet sind und zusätzlich zu der Materialdicke der Stäbe 11 und 12 eine Abstandhalter- bzw. Spacerfunktion übernehmen.

Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, sind in jeder Masche, die einer Schaltkontakte 3 gegenüberliegt nun Schaltstege 16 bzw. 17 vorgesehen, die entweder vollständig aus elektrisch leitfähigem Material sind oder eine Beschichtung aus elektrisch leitfähigem Material haben. Diese Stege sind ebenfalls flexibel und können durch mechanischen Druck bzw. Fingerdruck soweit verformt werden, daß sie mit ihrer Unterseite die ihnen zugeordneten Schaltkontakte 3 auf der Grundplatte 1 berühren, wodurch die Schaltkontakte 3 eines Paares elektrisch miteinander verbunden werden. Der gewünschte Kontakt wird also geschlossen. Beim Loslassen des Steges federt dieser zurück, womit der Kontakt wieder geöffnet wird.

Fig. 2 zeigt verschiedene Varianten für die Anordnung der Stege. In Fig. 2A sind die Stege als Kreuz ausgebildet, dessen "Balken" parallel zu den Stäben 11 und 12 des Netzes verlaufen. In Fig. 2B sind die Schaltstege ebenfalls kreuzförmig angeordnet jedoch in diagonaler Anordnung zu den Stäben.

In Fig. 2C ist nur ein Schaltsteg 16 vorgesehen, der parallel zu den Stäben 11 und 12 liegt.

In Fig. 2D liegt ebenfalls ein Schaltsteg in einer Diagonale der Masche.

Wie eingangs erwähnt, werden die Schaltstege 16 bzw. 17 vorzugsweise einstückig mit dem gitterartigen Netz 10 ausgebildet, ebenso wie die Füße 15. Das gesamte Netz kann dann in einer Form gespritzt oder gegossen werden.

Wie ebenfalls bereits angedeutet, kann man das gesamte Netz einschließlich Schaltstege und Füße aus elektrisch leitfähigem Material herstellen bzw. aus Silikonkautschuk, der mit elektrisch leitfähigen Partikeln wie z.B. Graphit, Ruß und/oder Metall versetzt ist. Hierbei ist natürlich dann Sorge zu tragen, daß das die Stäbe des Netzes oder die Füße nicht in elektrischem Kontakt mit den Leiterbahnen stehen. Hierzu kann man an den Stellen, wo dies zu befürchten ist, eine elektrisch leitende Schicht aufbringen.

Bei geeigneter Führung der Leiterbahnen auf der Grundplatte kann man auch erreichen, daß die Füße 15 nur an solchen Stellen aufliegen, so keine Leiterbahnen

vorhanden sind.

Bei einer anderen Variante der Erfindung ist das komplette Netz (einschließlich Schaltstege und Füße) aus elektrisch isolierendem Material, wobei dann nur die Schaltstege 16 bzw. 17 ganz oder teilweise mit elektrisch leitfähigem Material wie z. B. Kohlenstoffslack beschichtet sind.

Über die Wahl des Materials für die Stege, deren Dimensionierung und insbesondere auch deren geometrische Gestaltung kann die gewünschte Schaltkraft erreicht werden.

Fig. 4 zeigt eine weitere Modifikation, bei der in eine Aussparung der Abdeckfolie 19 eine Taste 20 eingesetzt ist, die in dieser Aussparung aufgeführt wird. Bei Niederrücken der Taste 20 wird dann der Schaltsteg verformt. Die Abdeckfolie ist in diesem Ausführungsbeispiel natürlich stabiler, um die Taste 20 zu führen. Sie muß auch nicht flexibel sein. Es kann also auch eine harte Abdeckplatte verwendet werden.

Mit der Erfindung erhält man kurz zusammengefaßt folgende Vorteile:

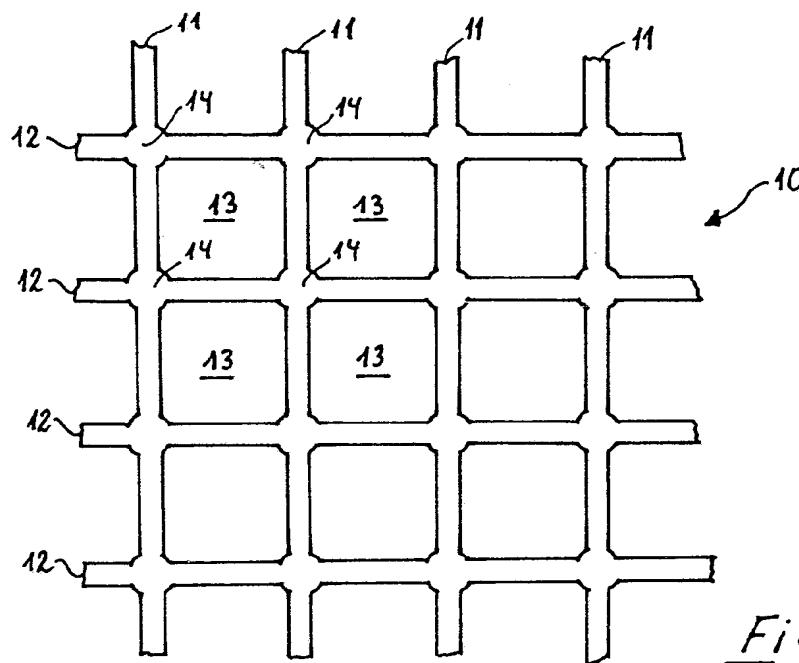
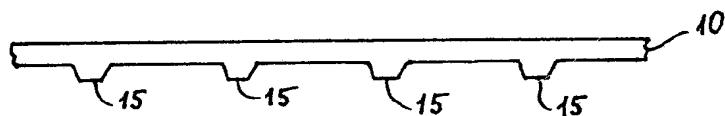
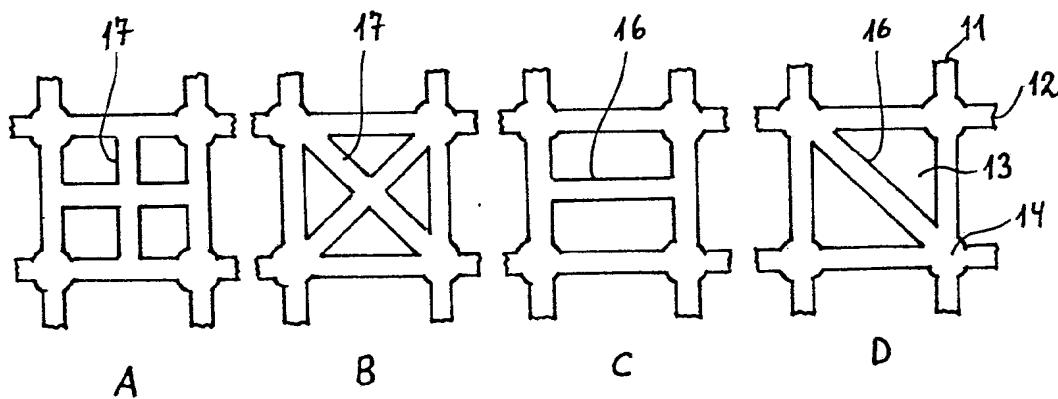
Man kann auf einer herkömmlichen Leiterplatte in hoher Qualität, die auch elektronische Bauelemente aufnehmen kann, eine Tastatur integrieren; man muß nicht mehr die herkömmlichen Membrantastaturen in Folientechnik verwenden, die speziell mit der Elektronik kontaktiert werden müssen; man benötigt weniger Einzelteile und reduziert damit den Montageaufwand, da Befestigungselemente in das gitterartige Netz integriert werden können, die das Netz auf der Leiterplatte fixieren und gleichzeitig justieren; die Dicke des Netzes kann der Höhe der Lötpunkte bei konventionellen Bauteilen bzw. der Höhe von SMD-Bauteilen angepaßt werden, wodurch eine völlig ebene Oberfläche für die Tastatur und die mit ihr verbundene Elektronik möglich ist; und man kann auch flüssigkeits- und staubdichte Tastaturen in einfacher Weise realisieren.

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 43 124

H 01 H 13/70

17. Dezember 1986

7. Juli 1988  
~~00-10-12-7~~Fig. 1AFig. 1BFig. 2

3643124

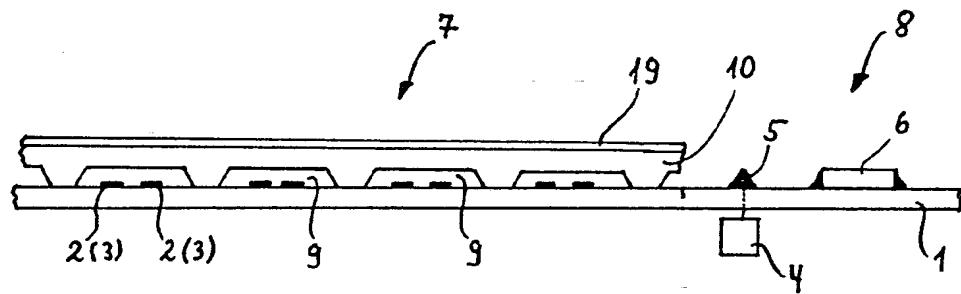


Fig. 3

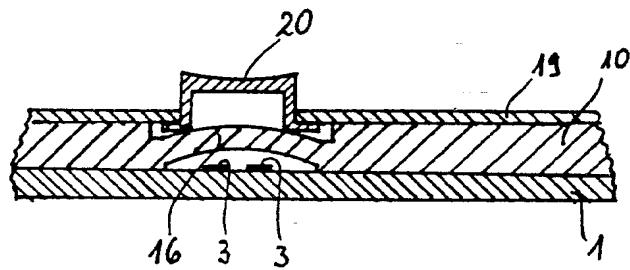


Fig. 4